

**SINGLE CRYSTAL GROWTH DEVICE**

Patent Number: JP3279290  
Publication date: 1991-12-10  
Inventor(s): SAKURADA SHINICHI  
Applicant(s): OSAKA TITANIUM CO LTD; others: 01  
Requested Patent: ☐ JP3279290  
Application Number: JP19900081688 19900329  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C30B15/14; H01L21/208  
EC Classification:  
Equivalents: JP2852345B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To facilitate the adjustment of a distance between the lower end of a radiation screen and the surface of the melted liquid and homogenize the oxygen concentration of a single crystal by suspending and holding the radiation screen in a chamber with vertically threadedly proceeding suspenders attached to the upper plate of the chamber.

**CONSTITUTION:** Plural guide lever 15 are inserted into suspenders 9 comprising a driving suspender 9a and a driven suspender 9b inserted into a slide plate 16 fit and fixed in an overhanging state to the periphery of holes 14 penetrated in the upper plate 1b of a chamber, and plural hook-like pieces 11 are projectedly disposed on the bottom surface of a holder 10 fixed to the lower end of the suspender 9. The edge portions 8a of the radiation screen 8 are attached to the hook-like pieces 11 in a detachable state. A male screw shaft 12 projectedly disposed on the upper end of the suspender 9a is engaged with a female screw cylinder 13 disposed on the upper plate 1b, and the screw cylinder 13 is rotated to integrally vertically move the holder 10, the suspender 9b and the screen 8 through the suspender 9a.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月10日

C 30 B 15/14  
H 01 L 21/208

P

8924-4G  
7630-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 単結晶成長装置

⑯ 特 願 平2-81688

⑰ 出 願 平2(1990)3月29日

⑱ 発 明 者 桜 田 晋 一 兵庫県尼崎市東浜町1番地 大阪チタニウム製造株式会社内

⑲ 出 願 人 大阪チタニウム製造株式会社 兵庫県尼崎市東浜町1番地

⑳ 出 願 人 九州電子金属株式会社 佐賀県杵島郡江北町大字上小田2201番地

㉑ 代 理 人 弁理士 森 正 澄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

単結晶成長装置

## 2. 特許請求の範囲

チャンバ内の単結晶引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置であって、

チャンバの上板に、上下方向へ繰進退可能に懸吊材を取付け、該懸吊材によって、輻射スクリーンをチャンバ内に吊下保持させたことを特徴とする単結晶成長装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、単結晶の引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置に関する。

(従来技術)

CZ法により単結晶を引上げる場合、単結晶はルツボ、ヒータ、融液からの輻射熱を受け、単結晶の引上方向における温度勾配が小さくなり、引

上効率が低下するので、この防止策として単結晶の引上領域の周囲に輻射スクリーンを配設して輻射熱を遮断している。

ところが、ルツボに原料を仕込む際、輻射スクリーンが邪魔になり、輻射スクリーンを配設しない場合と比べて原料仕込量が少なくなる。このため、製品重量当りのコストが大きく増加してしまう。

この問題点を解決する技術が特公昭58-1080号公報に開示されている。

すなわち、単結晶成長装置の輻射スクリーンを昇降及び旋回移動可能に構成し、原料仕込み時に輻射スクリーンを上方へ移動させ、単結晶引上げ時に輻射スクリーンを黒鉛リングの縁部に定置させて用いるものである。

(発明が解決しようとする課題)

ところで近年、輻射スクリーンの下端と融液面との距離が、結晶の酸素濃度に大きく影響することが判明した。換言すれば、ルツボ内の液面高さに応じて輻射スクリーンの配設位置を調整しな

ければならない。しかるに、上記公報開示の装置では、微細な高さ調整を行い難いという不都合がある。

本発明は上記不都合を解消することを課題としてなされた。

(課題を解決するための手段)

すなわち、本発明に係る単結晶成長装置は、チャンバ内の単結晶引上げ領域の周囲に輻射スクリーンを配設してなる単結晶成長装置であって、チャンバの上板に、上下方向へ螺進退可能に懸吊材を取付け、該懸吊材によって、輻射スクリーンをチャンバ内に吊下保持させたものである。

ここで、上板に対する懸吊材の取付けは、直接的であっても間接的であってもよく、また、懸吊材に対する輻射スクリーンの吊下保持も、直接的であっても間接的であってもよい。つまり仲介材を配設するか否かを問わない。更に輻射スクリーンの吊下保持は、固定的な吊下保持以外に取付け取り外し自在な吊下保持を含む。

(作 用)

開口され、前記引上口 1 a には保護筒 5 が立設されている。

保護筒 5 の上端からは引上軸 5 a を用いて種結晶 5 c を摺持するチャック 5 b が吊下げられ、また、引上軸 5 a の上端は図示しない回転、昇降機構に連繋されており、種結晶 5 c を融液になじませた後、回転させつつ上昇させることによって、種結晶 5 c 下端に単結晶 7 を成長せしめるようになっている。

本発明において、輻射スクリーン 8 は、チャンバ 1 の上板 1 b に、上下方向に移動可能に取付けられている。これを具体的に説明すると、9 は上記輻射スクリーンを吊下保持する複数本の懸吊材であって、これら各懸吊材 9、9... の各下端に一つの保持材 10 を共に固着し、以って各懸吊材 9、9... が一体物として上下移動する構成としてあり、更に、上記保持材 10 の底面に複数の鉤状片 11 を突設し、該鉤状片 11 を輻射スクリーン 8 の隔壁部 8 a に係合することにより、輻射スクリーン 8 を懸吊材 9 に取付け取外し可能に装着

上記の構成に依る単結晶成長装置は、上板に対する懸吊材の傾斜量(度)に依って、該懸吊材のチャンバ内に垂下する長さが変化し、この結果、上記懸吊材に吊下保持されている輻射スクリーンの高さ位置が変化する。

(実施例)

以下、本発明を添付図面に基づいて説明する。

第 1 図は本発明に係る単結晶成長装置の模式的断面図であり、チャンバ 1 内にはその側面に保温壁 2 が内張りされ、この保温壁 2 で囲われた中央部にルツボ 3 が配設され、このルツボ 3 と保温壁 2 との間にヒータ 4 がこれらとの間に排気用の通気路を構成する間隔 1 d を隔てて配設されている。

ルツボ 3 はグラファイト、石英等にて構成されており、底部中央にはチャンバ 1 の底壁を貫通させた軸 3 c の上端が連結され、該軸 3 c にて回転させつつ昇降せしめられるようになっている。

チャンバ 1 の上部壁中央にはチャンバ 1 内の雰囲気ガスの供給口を兼ねる単結晶の引上口 1 a が

している。上記鉤状片 11 は下方への突出量を変えられるように設けられて保持材 10 に取付けてあり、これにより輻射スクリーン 8 の下端と融液面とが平行になるように操作できる。

そして、上記懸吊材 9 のうち、一つのみが駆動懸吊材 9 a とされ、他は上記保持材 10 を介して同行移動せしめられる従動懸吊材 9 b となされている。

まず、駆動懸吊材 9 a について説明すると、該駆動懸吊材 9 a の上端に雄ネジ軸 12 が突設してあり、該雄ネジ軸 12 を、チャンバ 1 の上板 1 b 上に設けた雌ネジ筒 13 に螺合せしめ、該雌ネジ筒 13 を回転させることにより、駆動懸吊材 9 a が上下移動し、この結果、保持材 10、従動懸吊材 9 b 及び輻射スクリーン 8 が一体として上下移動する構成となしてある。

14 は、懸吊材 9 の上下移動を許容すべく、チャンバ 1 の上板 1 b に貫設された孔であり、該孔 14 の周縁部に複数本の案内杆 15 が立設され、該案内杆 15 は、懸吊材 9 に張出し状に嵌合

固定されたスライドプレート 16 に嵌挿されている。また、上述の雌ネジ筒 13 は、上記案内杆 15 によって回転可能に支持されており、更に上記懸吊材 9 の周囲には、外気を遮断するためのベローズ 17 が配設されている。

他方、従動懸吊板 9b 側にも、孔 14、案内杆 15、及びベローズ 17 が存し、スライドプレート 16 が設けられている。しかし、上記雄ネジ軸 12 は設けられておらず、従って雌ネジ筒 13 も存しない。

そして、従動懸吊板 9b 側では、従動懸吊板 9b の円滑な上下移動を担保すべく、スライドプレート 16 の下に、輻射スクリーン 8 の荷重に見合った（荷重を相殺する）弾発力のスプリング 18 が配設されている。

上記構成の単結晶成長装置は、原料仕込み時に雌ネジ筒 13 を回して輻射スクリーン 8 を上方へ移動させて、原料を十分に仕込み、単結晶成長時には、雌ネジ筒を逆転させて輻射スクリーン 8 を下方に下げる。

なお、上記雌ネジ筒 13 の回転操作は、ハンドル 6 を人手で回す操作としてもよいが、制御手段を備えたモータ（図示せず）によって行わせてもよい。

そして、上述の輻射スクリーン 8 の上下移動操作は、雄ネジ軸 12 の螺進退に依るものであり、輻射スクリーン 8 を所望とする高さ位置に確実に設定できる。

#### （発明の効果）

以上説明したように、本発明に依れば、輻射スクリーンを上方に移動させて原料を多量に仕込むことができるばかりでなく、輻射スクリーンを確実に所望とする位置に設定できるため、輻射スクリーンの下端と融液面との距離調整が容易、且つ、正確に行うことができ、この結果、融液濃度の均一な良質の単結晶が得られるという効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す単結晶成長装置の断面図、第 2 図は同上の要部拡大断面図であ

る。

1…チャンバ	1b…上板
7…単結晶	8…輻射スクリーン
9…懸吊材	

特許出願人 大阪チタニウム製造株式会社

特許出願人 九州電子金属株式会社

代理人 弁理士 森 正 澄